

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

1. Model matematika *SVEIR* penyebaran penyakit COVID-19 dengan vaksinasi disajikan pada model:

$$\begin{aligned}\frac{ds}{dt} &= \Pi - (1 - \psi)\eta s(\zeta_{se}e + \zeta_{si}i) - (\mu + \psi\alpha)s \\ \frac{dv}{dt} &= \psi\alpha s - (\mu + \gamma(\zeta_{ve}e + \zeta_{vi}i))v \\ \frac{de}{dt} &= (1 - \psi)\eta s(\zeta_{se}e + \zeta_{si}i) + \gamma(\zeta_{ve}e + \zeta_{vi}i)v - (\omega + \mu)e \\ \frac{di}{dt} &= \omega e - (\rho + \mu + \delta)i \\ \frac{dr}{dt} &= \rho i - \mu r\end{aligned}$$

2. Model yang diperoleh memiliki dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan tanpa penyakit dan titik kesetimbangan endemik. Titik kesetimbangan tanpa penyakit bersifat stabil asimtotik lokal dan global jika $R_0 < 1$. Sedangkan titik kesetimbangan endemik bersifat asimtotik lokal dan global jika $R_0 > 1$.
3. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa:

- a. Pada kondisi $R_0 < 1$ jumlah manusia yang terinfeksi COVID-19 berkurang dan pada waktu tertentu akan menghilang. Sedangkan pada kondisi $R_0 > 1$ jumlah manusia yang terinfeksi COVID-19 akan bertambah dan dapat terjadi penyebaran COVID-19.
- b. Peningkatan laju vaksinasi menyebabkan bilangan reproduksi dasar berkurang. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya peningkatan

laju vaksinasi terhadap individu rentan dapat mengurangi jumlah penyebaran COVID-19 sehingga tidak terjadi penyebaran COVID-19.

5.2 Saran

1. Upaya pencegahan penyebaran COVID-19 dengan vaksinasi harus lebih diperhatikan oleh berbagai pihak agar penyebaran COVID-19 semakin berkurang.
2. Pada penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk nilai parameter menggunakan data real agar hasil yang didapatkan lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Abay, A., Berhe, H. W., and Atsbaugh, H. A. (2020). Mathematical Modelling and Analysis of COVID-19 Epidemic and Predicting its Future Situation in Ethiopia. *Result in Physics*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.103853>
- Annas, S., Pratama, M. I., Rifandi, M., Sanusi, W., and Side, S. (2020). Stability Analysis and Numerical Simulation of SEIR Model for pandemic COVID-19 spread in Indonesia. *Result in Physics*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110072>
- Asamoah, J. K. K., Nyabadza, F., Seidu, B., Chand, M., and Dutta, H. (2018). Mathematical Modelling of Bacterial Meningitis Transmission Dynamics with Control Measures. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*.
- Azizah, M. (2021). *Model Matematika Penyebaran Penyakit Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Dengan Vaksinasi, Isolasi mandiri, dan Karantina di Rumah Sakit*. Universitas Negeri Syarif Hidayatullah.
- Caludia, N. (2004). *Calculus for Biology and Medicine*. Pearson Education, New Jersey.
- Chitnis, N., Hyman, J., dan Cushing, J. 2008. Determining Important Parameters in the Spread of Malaria Through the Sensitivity Analysis of a Mathematical Model. *Bulletin of Mathematical Biology*, pages 70, 1272.
- Driessche, P. dan Watmough, J. 2002. Reproduction Number and Subthreshold Endemic Equilibrium for Compartmental off Disease Transmission. *Mathematical Biosciences*, 180:2948.
- Edelstein-Keshet, L. (2005): *Mathematical Models in Biology*. 1st Edition. SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics). Philadelphia.

- Gieseacke, J. (1994). *Modern Infectious Disease Epidemiology*. New York.
- Kementrian Kesehatan. Coronavirus Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020).
URL <https://www.kemkes.go.id/Coronavirus/>
- Kementrian Kesehatan. Studi Terbaru Efektifitas Vaksinasi. (2021). URL
<https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/wp-content/uploads/2021/08/Studi-Terbaru-Efektifitas-Vaksinasi>.
- Khan, M. A., and Abdon, A. (2020). Modeling the dynamics of novel coronavirus (2019-nCov) with fractional derivative. *Alexandria Engineering Journal*, 5(4), 23792389.
- Kocak, H., and Hole, J. (1991). *Dynamic and Bifurcation*. Springer, New York.
- Leon, S.J. (2001). *Aljabar Linear dan Aplikasinya. Terjemahan*. 5th Edition. Jakarta (ID):Erlangga.
- Leon C.V.D. (2011). On The Global Stability of SIR, SIS and SIRS Epidemic Models with Standard Incidence. *Chaos, Solitons and Fractals*. 44, pp. 1106-1110.
- Muntaha A., dan Anwar E.S. (2020). Penerapan Model Matematika untuk Mencegah Penyebaran Covid-19 di Sektor Pendidikan Indonesia di Era New Normal. *MAJU*, 7(2), 83-88.
- Perko, L. (2001). *Fundamental Methods of Mathematical Economics Fourth Edition*. New York (US): McGraw-Hill/Irwin.
- Resmawan, R., Nuha, A. R. and Yahya, L. (2021). Analisis Dinamik Model Transmisi COVID-19 dengan Melibatkan Intervensi Karantina. *Jambura J. Math* 3(1): 66-79.
- Resmawan, R., and Yahya, L. (2020). Sensitivity Analysis of Mathematical Model of Coronavirus Disease (COVID-19) Transmision. *Cauchy* 6(2): 91-99.

Rinaldi, A. (2021) *Pemodelan Matematika Penyebaran Penyakit Corona Viruses Disease 2019 (COVID-19) pada Kasus Penggunaan Masker Kesehatan*. Universitas Jambi.

Sugiyarto, E. (2015) *Persamaan Diferensial*. Binafsi Publisher, Yogyakarta.

Supriatna, E. (2020). Wabah Corona Virus Desease Covid 19 Dalam Pandangan Islam.
Jurnal Sosial dan Budaya, 7(6), 555-564.

Tarumingkeng, R.(1994). *Dinamika Populasi Kajian Ekologi Kuantitatif*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Toaha, S. (2013) *Pemodelan dalam Dinamika Populasi*. Dua Satu Press, Makassar.